ミシンの下糸張力の調整法

大　沢　政　徳

I　はじめに

ミシンを上手に使いこなし美しい縫目を作るためには、縫製を行う前に必ず行わねばならないことがいくつかある。すなわち、縫製布に適合した糸、針、押え金、縫目長さおよび送り歯高さを選択すると同時に上下糸張力、押え圧等を最適条件に調整することが必要である。これらの選択および調整が適切に行われていないと縫糸切れ、針の折損、地糸切れ、目とびあるいは縫いつれ（シームパッカリング）などのトラブルが発生する。このような縫製前の使用素材や部品の選択およびミシンの調整に関しては、これまでの熟練者の経験あるいは数多くの研究[(1)〜(18)]からかなり明らかにされてきている。

一方、実際の縫製作業に際しての調整は測定器を用いるわけではないから、ふつう何回かの試し縫いによって試行錯誤的に適正条件を求めている。しかしこの方法は訓れない者にとってかなり難しい作業であり、ミシンを使用する上での問題点であるといえる。

ミシン縫目の外観に影響を及ぼす要因は数多くあるが、上下糸の張力は特に大きな影響を及ぼす要因であ[(10)〜(18)]り、この調整の適否が縫製品の仕上りの良否を決定するとまでいわれている。したがって、縫製に際して上下糸の調整は非常に重要であり、そのための一助としていくつかの実用的な指針すなわちめやすが一般に用いられている。

今回、下糸張力の調整に関して、用いためやすと調整された張力との関係を調べ適切なめやすについての検討を行った。

II　めやすによる下糸張力の調整

縫製前に行う糸張力の調整については、一般に下糸の張力を適当と思われる

値に調整した上、試し縫いをしながらそれに適合するよう上糸張力を調整する方法がとられる。この場合、下糸張力については縫製作業者が実際に調整することは上糸張力の場合に比べて少ないようである。これはボビンケースがミシンベッドの下側に収納されていて調整のためわざわざとり出すことがわずらわしいことに加えて、ボビンケースの調子ねじの微妙な締め加減によって調整しなければならないことによると思われる。ミシンの取扱いに訓れていない者に

表1　下糸張力調整のためのめやす

1) ひっかかりなくなめらかに出る程度（ブラザーミシン取扱説明書）[19]
2) わずかの抵抗を感じながらなめらかに糸が出てくるくらい（裁縫ミシン）
3) ちょっと手ごたえがあるという感じで、しかもなめらかに出てくる程度（ジャノメミシン取扱説明書）
4) ボビンケースをつり下げ反動を与えない場合は静止、少し反動を与えると３～５cmほど下がる（ミシンのテクニック）[20]
5) ソフトカタン糸60番をボビンケースから引き出し10円硬貨５枚をセロテープでとめたものが、ごくゆっくり下がる（ジャノメミシン取扱説明書）

とって下糸張力の調整がむずかしいという点を考慮して、調整に際しての指標（めやす）がこれまでいくつか提案されている。その主なものを表１に示す。このめやすは表１の1)のような簡略なものから5)のようなかなり具体的な指示
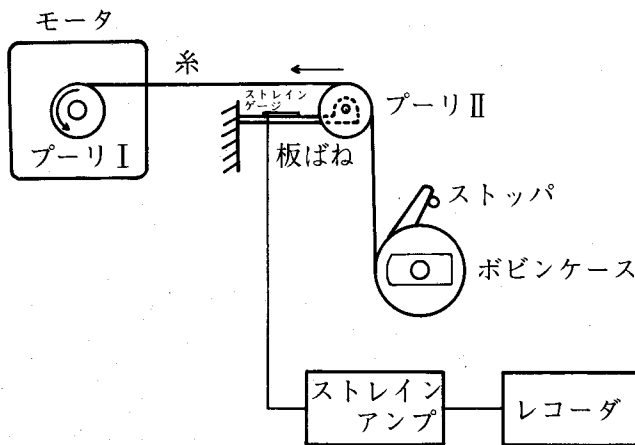
図１　糸張力測定装置

が明示されているものまで種々ある。

そこで、めやすの内容によって調整される張力がどのような値になるかを調べるため、被験者にめやすを提示しその指示に従ってボビンケースの調子ねじを調整させた。用いためやすは表1－1)（簡略なめやす）および4)（比較的具体的なめやす）の二種である。調整用ボビンケースはすべて調子ねじをいっぱいに締めた状態のものであり、調整のための時間は3分以内とした。

被験者は成人女子（本学学生）であり全員が縫製経験を有しているが、下糸張力の調整を行ったことがある者は1)および4）のいずれの場合も約30%程度である。

糸張力は製作した張力測定器により測定した。これは図1に示すように、モータ軸に取付けたプーリが回転することによって糸をボビンケースから一定速度で引出し、そのときの糸張力を片持ち板ばね（リン青銅製）にはりつけたス
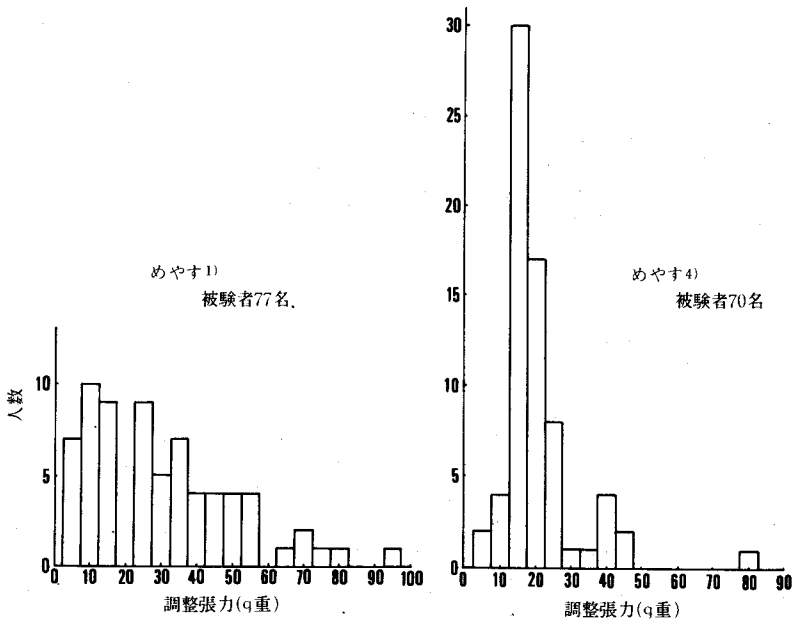
図2　めやすと調整された張力との関係

トレインゲージによって検出するものである。測定は引出し速度を1㎝/sにして行った。

調整された張力の分布状態を図2に示す。めやす1)の場合、調整された値は5～95g重までボビンケースの調整可能巾一ぱいに分布しており、その平均値は29.3g重、標準偏差は19.5であった。これに対し、めやす4)ではそれぞれ20.4g重および10.8であった。このように調整張力の平均値および分布状態（ばらつきの程度）はめやすの内容によってかなり異っている。すなわち、めやす1)では“なめらか”という漠然とした指示のためその調整値はばらつきやすいのに対し、めやす4)はボビンおよびボビンケースの重量、“反動を与える”、“3～5㎝ほど下がる”等の具体的条件が明示されているためその値のばらつきは比較的少なくなり、15～25g重に集中する傾向がみられる。

以上のことから、調整者あるいは調整時によるばらつきを少なくするためには、めやすに具体的な指示があることは効果的であると思われるが、あまり細部にわたる複雑な指示は誤解されやすく、また調整作業が繁雑になるなど実用上かえってマイナスの効果をもたらす可能性もあることに留意しなければならない。
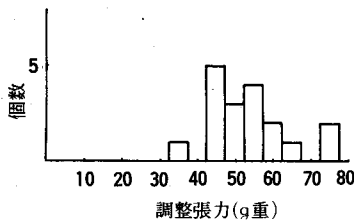
図3　メーカにより調整された張力

なお、メーカが調整した新品のボビンケースについて、カタン糸＃60を用いたときの引出し張力を測定した結果を図3に示す。平均値および標準偏差はそれぞれ52.0g重および10.5であった。めやす1)および4)によって調整された値に比べ全般的にやや強めに調整されていた。

Ⅲ 縫 製 実 験

めやすによって調整された下糸張力には個人差がかなり生じることは避けられない。そこで、下糸張力の違いが上糸張力調整のしやすさあるいは縫目の外観に与える影響を調べるため縫製実験を行った。

Ⅲ－1　縫製試料および条件

試料は縫製がしやすく学校教材として最も一般的に用いられている綿ブロードおよびその伸縮性が縫製にあたってトラブルの原因になりやすい綿ジャージの二種を用いた。縫製はこれらの試料を中表にして2枚重ねて行った。縫製試料には縫縮み率、縫ずれ率測定のためあらかじめ一定間隔(綿ブロードでは30cm、綿ジャージでは15cm) の印をつけておいた。縫製条件を表2に示す。

表2　縫製条件

試料	綿ブロード	綿ジャージ
ミシン	HL型	
縫糸	カタン糸　#60	ナイロン糸#50(レジロン)
針	# 11	ニット用　#9
押え金	直線用	
縫目方向	たて	ウェール
縫目長さ (mm)	2 mm	3 mm
回転数(rpm)	800	400

斜線内はつり合いがとれている領域

図4　上下糸のつり合う範囲と最適条件

Ⅲ－2　実験結果

1）上下糸のつり合い

ミシンの縫目は上下糸の縫絡点が上下布の中間にあるとき、外観上からも物理的強度の点からも理想的な状態である。

種々の上下糸張力条件において縫製を行った後、縫合布を上下に引き離すようにして縫絡点の位置を確かめ上下糸のつり合いがとれる範囲を調べた。ここ

でのつり合いの判定規準は厳密なものではなく、実用上問題とならないものはつり合っていると判定している。その結果を図４に示す。なお、この場合の上糸張力は天びんにかけた上糸をゆっくり引出したときの張力（静的張力）であり、縫製時の張力（動的張力）の最大値とは必ずしも一致していない。図中の破線はつり合いの最適条件を示している。図４から、いずれの素材においても下糸張力が弱いとき、それとつり合う上糸張力の範囲は狭くなる傾向がわかる。また、素材によってつり合いの最適条件はかなり異なることがわかる。

２）　縫い縮みおよび縫いずれ

縫目にそった波状の歪み（シームパッカリング）はその近辺が見苦しいばかりでなく全体的な衣服の型くずれにも影響をもたらす。この波状の歪みの原因になるといわれている縫い縮みおよび縫いずれと上下糸張力との関係について調べた。図５は下糸張力をパラメータとした上糸張力と縫い縮み率との関係を
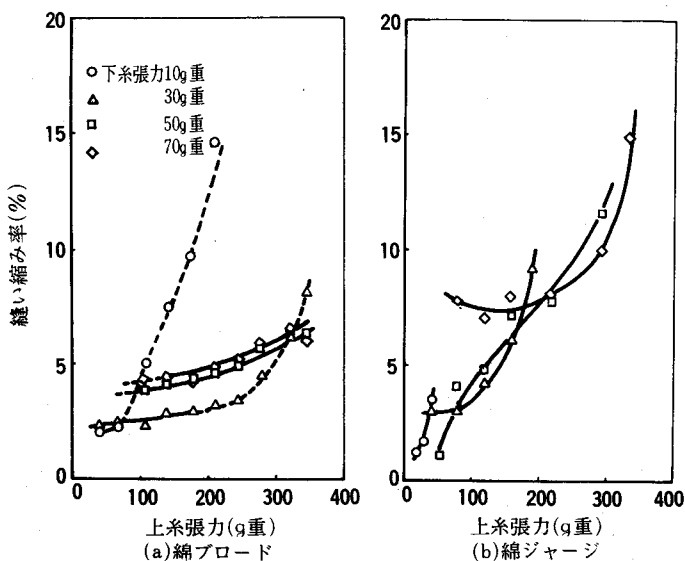
図５　上下糸張力と縫い縮み率との関係

示す。なお、実験は同一条件について３～５回行いその平均値が図中にプロットされている。図５の破線部分は上下糸がつり合っていない場合を示している。

これより、設定した下糸張力が強いほどそれとつり合う上糸張力条件において縫い縮みが増加する傾向がみられる。これは綿ブロードより綿ジャージにおいて特に顕著に現われている。すなわち、ジャージのような伸縮性のある素材の場合、上下糸張力が縫い縮みに大きく影響することを示しており、張力の調整は慎重にかつ適確に行わねばならないことを示唆している。また、上糸張力が強すぎて上下糸のつり合いがくずれると縫い縮みも急激に増大することがわかる。なお、ジャージの場合、糸張力と同様押え金、押え圧が縫い縮みにかなりの影響を及ぼしていることが確かめられた。今回の実験では押え圧が弱すぎると縫い縮みが大きくなりやすい結果が得られた。

つぎに、糸張力と縫いずれとの関係を図6に示す。綿ブロードの場合、上下
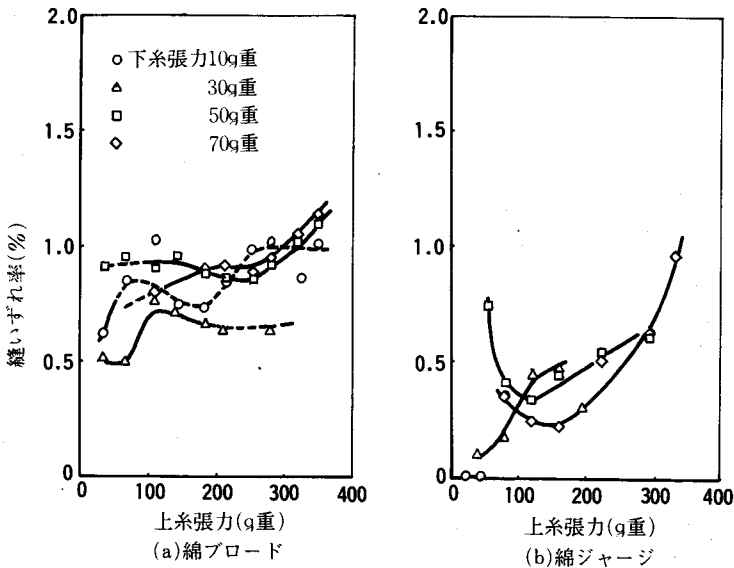
図6　上下糸張力と縫いずれ率との関係

糸張力の増大にともなって縫いずれはわずかに増加する傾向がみられるが、さほどの影響はないようである。一方、綿ジャージの場合、下糸張力が弱いとき

縫いずれは少なく、また、上下糸のつり合いが“最適”のとき縫いずれは最小になっている。

Ⅳ　考　　察

今回の縫製実験により、下糸張力の設定値が上糸張力の調整のしやすさあるいは縫い上りの外観（縫い縮みおよび縫いずれ）にかなりの影響を及ぼすことが確かめられた。すなわち、縫い縮みや縫いずれを少なくするためには下糸張力を弱く設定しておく方がよいが、上下糸のつり合いのとりやすさに関しては強く設定しておく方が有利である。したがって、両者の接点として40g 重程度が下糸張力の最適値（標準値）と考えられる。しかし、上糸張力の調整に訓れていない初心者の場合は“上下糸のつり合い”の方に若干重きをおいてこれよりやや強めにするのが無難であろう。

一方、下糸張力調整のためのめやすは“ひっかかりなくなめらかに出る”という表現では個人差が大きく現われるという問題点がある。また、“ボビンケースをつり下げ反動を与えない場合は静止、少し反動を与えると３～５㎝ほど下がる”というめやすで調整を行う場合はやや弱めに調整される傾向がある。この方法は横振れしないようにして反動を与えないとボビンがボビンケースからとび出すことがあり、反動の与え方がとかく弱くなりがちになるためと考えられる。したがって、40g 重あたりに張力を調整するためには“ボビンケースをつり下げ横振れしないようにしてやや強く反動を与えると３～５㎝ほど下がる”程度に調整するのがよいと思われる。

Ⅴ　お　わ　り　に

上下糸張力の調整を適確に行うことはミシンの縫製にあたって欠くことのできない重要なことである。そのためのめやすによる下糸張力の調整および上下糸張力の縫目への影響に関する実験から下糸張力の調整法について検討した。

縫製実験の結果から、1) 下糸張力が弱いとき上下糸のつり合いがとりにくくなる、2）下糸張力が強いときそれとつり合うための上糸張力も強くする必要があり縫い縮みが大きくなる、3）ブロードに比べジャージの場合縫目の状

態は上下糸張力に影響されやすい、ことがわかった。このように、下糸張力は強すぎても弱すぎてもきれいな縫目にはなりにくく、一般的な標準値は40g 重であるといえる。

ふつう初心者はミシン縫いの基礎練習として空縫い練習を行うが、これと同時に下糸張力の調整が適確に行えるよう練習しておくことも必要であろう。そのときのめやすは“ボビンケースをつり下げてやや強めに反動を与え少し糸がくり出される”程度に調子ねじを調整するとよい。

本稿を終るにあたり、縫製実験に助力していただいた可児みゆき、吉川雅子の両君に感謝の意を表す。

参考文献

(1) 大池久子; 繊消誌, **3**. 306(1962)
(2) 碓永達弥; 同上, **7**. 184(1966)
(3) 内山　生; 繊維工学, **20**. 176(1967)
(4) 三浦義人ほか; 繊消誌, **9**. 9(1968)
(5) 金沢真司; 同上, **13**. 196(1972)
(6) 江口龍彦; 繊維工学, **31**. 77(1978)
(7) 池上夏樹ほか: 同上, **31**. 103(1978)
(8) 明石淳子ほか; 同上, **31**. 165(1978)
(9) 西川潤子ほか; 繊消誌, **20**. 71(1979)
(10) 北田総雄ほか; 同上, **5**. 327(1964)
(11) 田中道一ほか; 同上, **5**. 318(1964)
(12) 川西定子ほか; 同上, **6**. 306(1965)
(13) 田中道一; 同上, **8**. 116(1967)
(14) 玉川包嗣; 同上, **10**. 325(1969)
(15) 堀野恒雄ほか; 同上, **10**. 2(1969)
(16) 北田総雄; 同上, **12**. 386(1971)
(17) 柏崎孟ほか; 同上, **19**. 303(1978)

(18) 島崎恒蔵；同上，**19.** 116(1978)
(19) 吉田　元；裁縫ミシン，家政教育社(1965)
(20) 秋田紀雄；服飾手帖，No.324，47(1979)